

02/27/03

PAT-NO: EP000639423A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 639423 A1

TITLE: Shielding gas arc welding method for non-ferrous metals, especially aluminium materials.

PUBN-DATE: February 22, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TISCHLER, FRIEDRICH	AT

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
LINDE AG	DE

APPL-NO: EP94112779

APPL-DATE: August 16, 1994

PRIORITY-DATA: DE04327671A (August 17, 1993)

INT-CL (IPC): B23K009/173;B23K035/38

EUR-CL (EPC): B23K009/173 ; B23K035/38

US-CL-CURRENT: 219/137.42,219/146.22

ABSTRACT:

The invention relates to a shielding gas arc welding method for non-ferrous materials, in particular aluminium materials and aluminium alloys, for example AISi, which method comprises the continuous supply, during welding operation, of a shielding gas containing argon and/or helium to the weld spot (welding point) adjacent to the electrode. According to the invention, a shielding gas is proposed which in addition to argon and/or helium comprises a carbon dioxide fraction or an oxygen fraction or a fraction of a mixture of these gases of from 0.01 to 0.7 % by volume, preferably from 0.01 to 0.1 % by volume (from 100 to 7000 or 1000 ppm, respectively).

(19)



Eur päisches Patentamt
Europ an Patent Office
Office européen d s brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 639 423 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 94112779.7

(51) Int. Cl.⁸: **B23K 9/173, B23K 35/38**

(22) Anmeldetag: 16.08.94

(30) Priorität: 17.08.93 DE 4327671

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.02.95 Patentblatt 95/08

(94) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB IT LI NL

(71) Anmelder: Linde Aktiengesellschaft
Abraham-Lincoln-Strasse 21
D-65189 Wiesbaden (DE)

(72) Erfinder: Tischler, Friedrich
Siedlungsstrasse 3
A-4650 Lambach (AT)

(74) Vertreter: Kasseckert, Rainer
Linde Aktiengesellschaft,
Zentrale Patentabteilung
D-82049 Höllriegelskreuth (DE)

(54) **Schutzgas-Lichtbogen-Schweißverfahren für Nicht-Eisenmetalle, insbesondere Aluminiumwerkstoffe.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Schutzgas-Lichtbogen-Schweißverfahren für Nicht-Eisenwerkstoffe, insbesondere Aluminiumwerkstoffe und Aluminiumlegierungen, beispielsweise AlSi, bei dem im Schweißbetrieb ein Schutzgasstrom kontinuierlich ein Argon und/oder Helium enthaltendes Schutzgas benachbart zur Elektrode der Schweißstelle zugeführt wird. Erfindungsgemäß wird ein Schutzgas vorgeschlagen, daß neben Argon und/oder Helium einen Kohlendioxidanteil oder einen Sauerstoffanteil oder einen Anteil aus einem Gemisch dieser Gase von 0,01 bis 0,7 Vol.%, vorzugsweise 0,01 bis 0,1 Vol.% (100 bis 7000 bzw. 1000 ppm) , aufweist.

EP 0 639 423 A1

Die Erfindung betrifft ein Schutzgas-Lichtbogen-Schweißverfahren für Nicht-Eisenwerkstoffe, insbesondere Aluminiumwerkstoff und Aluminiumlegierungen, bei dem ein Schutzgasstrom kontinuierlich benachbart zur Elektrode der Schweißstelle zugeführt wird (abschmelzende oder nichtabschmelzende Elektrode möglich), wobei das Schutzgas aus Argon, Helium oder einem Gemisch dieser beiden Gase besteht.

Das Schutzgas-Lichtbogenschweißen von Nicht-Eisenwerkstoffen und insbesondere Aluminium und seine Legierungen wird bislang üblicherweise mit einem Schutzgas aus Argon, Helium oder einem Gemisch dieser Gase ausgeführt (siehe z.B. DE-C2-33 28 272 Seite 1, unterer Teil). Dabei kommen Verfahren mit und ohne abschmelzende Elektrode zum Einsatz. In einer Reihe von Anwendungsfällen, beispielsweise beim Schweißen frisch oberflächenbearbeiteter Werkstücke oder beim Schweißen von verschiedenen Al-Legierungen, treten bei den besagten Schweißmethoden jedoch während des Schweißvorgangs Schwierigkeiten auf, die sich in einem unruhigen Schweißvorgang mit instabilem Lichtbogen und in einer fehlerbehafteten Schweißung mit Mängeln in der Schmelzverbindung zwischen Grundwerkstoff und Schweißzusatzwerkstoff sowie u.U. erhöhter Porenhäufigkeit in der Schweißnaht äußern.

Die Aufgabenstellung zu vorliegender Erfindung bestand daher darin, ein weiter optimiertes Lichtbogen-Schweißverfahren für Nichteisenmetalle und dabei insbesondere Aluminiumwerkstoffe anzugeben, das die oben geschilderten Negativumstände abstellt.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß ein Schutzgas aus Argon, Helium oder einem Gemisch dieser beiden Gase zur Anwendung kommt, das außerdem einen Kohlendioxidanteil oder einen Sauerstoffanteil oder einen Anteil aus einem Gemisch dieser Gase von lediglich 0,01 bis 0,7 Vol.-%, vorzugsweise lediglich 0,01 bis 0,1 Vol.-% (100 bis 1000 ppm), aufweist.

Der erfindungsgemäße Vorschlag beseitigt die oben geschilderten Nachteile, wobei dieser Effekt aufgrund der niedrigen Mischungsanteile der neben Argon und/oder Helium beigefügten Schutzgas-komponenten zugleich vorteilhaft und überraschend ist. Der günstige Effekt der niedriganteilig zugemischten Komponenten liegt darin begründet, daß es sich bei diesen einerseits um aktive Medien handelt, die daher auch auf den ablaufenden Schweißprozeß und insbesondere die Lichtbogenstabilität Einfluß nehmen können und dies offenbar auch tun, daß sich jedoch andererseits durch die sauerstoffhaltigen Komponenten keine nachteilige Oxidationswirkung auf die gesamte Schweißnaht sowie die Nachbarbereiche auf dem Werkstück ergibt. Insgesamt werden so jedenfalls die eingangs

geschilderten Negativumstände praktisch vollständig beseitigt, während andererseits keine Nachteile verursacht werden. Durch die Anwendung der Erfindung wird insbesondere ein stabil brennender Lichtbogen erhalten, der sogar bei erniedrigten Schweißspannungen aufrechterhalten bleibt. Mit dem stabilisierten Lichtbogen geht eine verbesserte Wärmeübertragung einher, die sowohl zu günstigem Fließ- und Benetzungsverhalten des Schweiß- oder Schmelzbades als auch zu vorteilhaften Schmelzverbindungen zwischen Grundwerkstoff und Schweißzusatzwerkstoff führt. Ebenso wird eine günstige Ausgasung des Schmelzbades und in der Konsequenz eine niedrige Porenhäufigkeit erzielt.

Den Unteransprüchen des Anspruchssatzes sind ferner weitere vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung zu entnehmen. Im folgenden wird anhand einiger vorteilhafter Anwendungsbeispiele die Erfindung näher erläutert.

1. Beispiel:

MIG-(bzw. MAG-) Schweißen einer Kehlnaht bei einem Al Mg 3 Bleches und einem Al Mg Si 0,5 Bleches mit 5 bzw. 10 mm Dicke;

Schutzgas:

Argon + 250 ppm O₂

Schweißdraht:

S-AlSi5 - 1,6 mm Stärke

Drahtvorschub:

ca. 5 m/min

Schweißspannung:

25 Volt (Transarc 500)

Schweißstrom:

200 A

2. Beispiel:

WIG-Schweißen einer Kehlnaht bei zwei Al 99.5 Blechen mit der Stärke 1 mm:

Schweißdraht:

S-Al MG 5, 3,2mm

Schutzgas:

Argon + 500 ppm (0,05 Vol.%) CO₂

Schweißstrom:

47 Ampere

Bei den betreffenden Beispielfällen ist zunächst hinsichtlich des Schweißablaufes selbst festzuhalten, daß mit den erfindungsgemäßen Schweißschutzgasen im Vergleich zum reinem Argon-Schweißschutzgas ein günstigerer Ablauf des Schweißvorgangs erhalten wird und zwar insbesondere dahingehend, daß jeweils mit dem sauerstoff- bzw. CO₂-haltigen Schutzgas ein stabiler und störungsfreier brennender Lichtbogen erhalten wird. Ebenso fällt bereits die alleinige optische Beurteilung des Schweißergebnisses bei den erfindungsgemäß hergestellten Schweißnähten besser aus. So sind beispielsweise die Nahtschuppung, die Nahtflankenausbildung sowie die Reinigungszone mit den vorgeschlagenen Gaszusätzen deutlich

gleichmäßiger.

Ebenso ist beim Schweißvorgang selbst das Lichtbogeng räusch erniedrigt, und es ist darüber hinaus rkenbar, daß das Schweißbad mit den erfindungsgemäßen Schweißschutzgasen im Vergleich zu den bekannten Schweißschutzgasen ohne Sauerstoffträger einen dünnflüssigeren Zustand annimmt. Mit der erfindungsgemäßen Schweißmethode ergibt sich eine hochwertige Schmelzverbindung der jeweiligen Schweißpartner sowie eine günstig niedrige Porenhäufigkeit in der hergestellten Schweißnaht. Schließlich ergibt sich mit der vorgeschlagenen Methode eine erheblich verbesserte Überschweißbarkeit, so daß problemlos mehrere Lagen entsprechender Scheißnähte übereinander aufbringbar sind.

Insgesamt kann also festgestellt werden, daß mit dem erfindungsgemäßen Schweißverfahren - und schutzgas gegenüber den vorbekannten Verfahren und Schutzgasen auf der Basis reiner Edelgase in vielen Einsatzfällen deutliche Vorteile erzielt werden können.

Patentansprüche

1. Schutzgas-Lichtbogen-Schweißverfahren für Nicht-Eisenwerkstoffe, insbesondere Aluminiumwerkstoffe und Aluminiumlegierungen, beispielsweise AlSi, bei dem im Schweißbetrieb ein Schutzgasgasstrom kontinuierlich benachbart zur Elektrode der Schweißstelle zugeführt wird, wobei das Schutzgas Argon, Helium oder einem Gemisch dieser beiden Gase enthält, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Schutzgas neben Argon und/oder Helium einen Kohlendioxidanteil oder einen Sauerstoffanteil oder einen Anteil aus einem Gemisch dieser Gase von 0,01 bis 0,7 Vol.-%, vorzugsweise 0,01 bis 0,1 Vol.-% (100 bis 1000 ppm), aufweist.
2. Schutzgas-Lichtbogen-Schweißverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Edelgasanteil des Schutzgases vollständig aus Argon besteht.
3. Schutzgas-Lichtbogen-Schweißverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Schutzgas aus 50 bis 99,9 % Vol.-% Argon, 50 bis 0 Vol% Helium und im verbleibenden aus den besagten sauerstoffliefernden Gasen besteht.
4. Lichtbogen-Schweißverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Schutzgas als Fertiggemisch bereitgestellt ist.
5. Schutzgas-Lichtbogen-Schweißverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Schutzgas an Ort und Stell des Einsatzes aus den betreffenden Komponenten gemischt wird.
6. Schutzgas zum Lichtbogenschweißen enthaltend Argon, Helium oder ein Gemisch davon, dadurch gekennzeichnet, daß in diesem Schutzgas zudem ein Kohlendioxidanteil oder einen Sauerstoffanteil oder ein Anteil aus einem Gemisch dieser Gase von 0,01 bis 0,7 Vol.-%, vorzugsweise 0,01 bis 0,1 Vol.- % (100 bis 7000 bzw. 1000 ppm) , enthalten ist.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 2779

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP-A-0 442 475 (UNION CARBIDE INDUSTRIAL GASES TECHNOLOGY CORPORATION) * Spalte 2, Zeile 19 - Spalte 3, Zeile 1 * * Anspruch 12 * ---	1,3,5,6	B23K9/173 B23K35/38
X	EP-A-0 544 187 (LINDE AKTIENGESELLSCHAFT) * Ansprüche 1-4 * ---	1-6	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 3, no. 68 (C-048) 13. Juni 1979 & JP-A-54 043 843 (NIPPON STEEL CORP) 6. April 1979 * Zusammenfassung * ---	1-3,6	
A	WELDING REVIEW INTERNATIONAL, Bd.11, Nr.1, Februar 1992, REDHILL, SURREY, GB Seiten 17 - 20, XP000270868 R. LAHNSTEINER 'The T.I.M.E. process - an innovative MAG welding process' ---		
A	DE-C-40 28 074 (MESSER GRIESHEIM GMBH) ---		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
A	EP-A-0 494 521 (HAYNES INTERNATIONAL, INC.) -----		B23K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28. November 1994	Prüfer Rausch, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	